

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-319892

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

G06T 15/40

(21)Application number : 08-140260

(71)Applicant : SEGA ENTERP LTD

(22)Date of filing : 03.06.1996

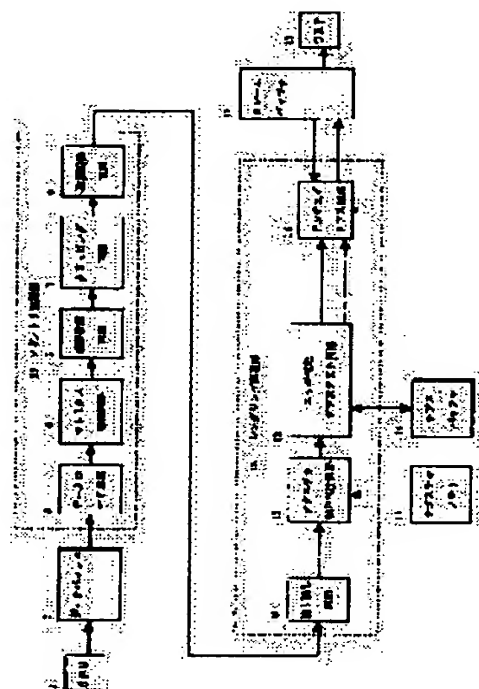
(72)Inventor : YASUI KEISUKE
YOSHINARI MASAYUKI

(54) IMAGE PROCESSOR AND ITS PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display a natural image by performing no anti-aliasing process under specific conditions at a border line between successive polygons.

SOLUTION: A rendering process part 15 generates data on pixels in a polygon consisting of vertexes by a painting-out circuit 9. An edge decision and depth test circuit 12 compares a Z-value, indicating depth in pixel units, to write the value to a depth buffer 13 when a pixel is in front of a screen. When a pixel which is being processed corresponds to an edge between polygons, the Z-value of the pixel which is being processed is compared with the Z-value which has been already written in the depth buffer 13. When the size of the polygon is small, when a polygon of a similar color is adjacent, or when a CPU 1 makes an indication, color data are written to the frame buffer 16 without the processing by an anti-aliasing circuit 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3052839

[Date of registration] 07.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-319892

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 T 15/40

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/72

技術表示箇所

4 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-140260

(22) 出願日 平成8年(1996)6月3日

(71) 出願人 000132471

株式会社セガ・エンタープライゼス
東京都大田区羽田1丁目2番12号

(72) 発明者 安井 啓祐

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内

(72) 発明者 吉成 昌幸

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内

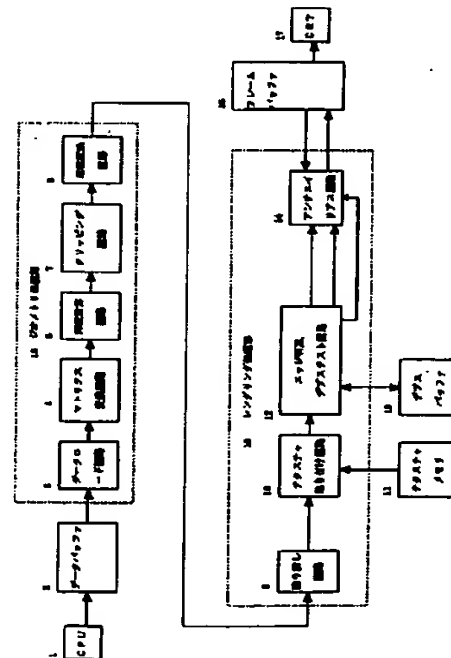
(74) 代理人 弁理士 土井 健二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその処理方法

(57) 【要約】

【課題】隣接するポリゴンのエッジ部分をより自然に表示することができる画像処理方法と装置の提供。

【解決手段】複数のポリゴンについて、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データとを有するポリゴンデータを生成する工程と、ポリゴンデータにもとづいて、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線を検出する工程と、境界線近傍のピクセルに対するアンチエイリアシング処理を適宜行わないで画像データを生成する工程と、その境界線以外のエッジ部分のピクセルには、アンチエイリアシング処理を行って画像データを生成する工程と、その画像データをピクセル単位でフレームバッファメモリ記憶する工程とを有する画像処理方法とその装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ポリゴンデータから表示画面上のピクセルに対応する表示用の画像データを生成して表示用のフレームバッファメモリに書き込む画像処理装置において、ポリゴンを画定する複数の点について、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示す Z 値データを有するポリゴンデータを生成する第一の処理部と、

該第一の処理部が生成したポリゴンデータから、該表示画面内における当該ポリゴン内の複数のピクセルについて、少なくとも前記 Z 値データ、該ポリゴンの辺縁部上に位置するか否かを示す辺縁識別データ及び前記画像データとを生成する第二の処理部と、

表示画面内の最も前面に位置するポリゴンのピクセルについての該 Z 値データ及び辺縁部データが前記第二の処理部によりピクセル毎に書き込まれるデブスバッファメモリとを有し、

前記第二の処理部は、更に、処理中のピクセルの Z 値データ及び辺縁識別データと該処理中のピクセルに対応する前記デブスバッファメモリ内のピクセルの Z 値データ及び辺縁識別データとを比較し、両者が一致する場合、処理中のピクセルに対するアンチエイリアス処理を行わずに、該ピクセルの画像データを前記フレームバッファメモリに書き込むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の画像処理装置において、前記第二の処理部は、前記一致の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの大きさが所定値よりも小さい場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする。

【請求項 3】請求項 1 記載の画像処理装置において、前記第二の処理部は、前記一致の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの色が隣接するポリゴンの色と同系等の場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする。

【請求項 4】請求項 1 記載の画像処理装置において、前記第二の処理部は、前記一致の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンのポリゴンデータが、アンチエイリアス処理を行わない旨の属性データを有する時は、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする。

【請求項 5】ポリゴンデータから表示画面上のピクセルに対応する表示用の画像データを生成して表示用のフレームバッファメモリに書き込む画像処理方法において、ポリゴンを画定する複数の点について、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示す Z 値データを有するポリゴンデータを生成する工程と、

上記生成したポリゴンデータから、該表示画面内における当該ポリゴン内の複数のピクセルについて、少なくと

2

も前記 Z 値データ、該ポリゴンの辺縁部上に位置するか否かを示す辺縁識別データ及び前記画像データとを生成する工程と、

表示画面内の最も前面に位置するポリゴンのピクセルについての該 Z 値データ及び辺縁識別データをデブスバッファメモリにピクセル毎に書き込む工程と、

更に、処理中のポリゴンのピクセルの Z 値データ及び辺縁識別データと前記デブスバッファメモリ内の対応するピクセルの Z 値データ及び辺縁識別データとを比較し、両者が一致する第一の場合には当該処理中のピクセルの前記画像データに対して適宜アンチエイリアス処理を行わずに前記フレームバッファメモリに書き込み、該両者のいずれか一方が一致しない第二の場合には当該処理中のピクセルの前記画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なって前記フレームバッファメモリに書き込む工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】請求項 5 記載の画像処理方法において、前記第一の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの大きさが所定値よりも小さい場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする。

【請求項 7】請求項 5 記載の画像処理方法において、前記第一の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの色が隣接するポリゴンの色と同系等の場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする。

【請求項 8】請求項 5 記載の画像処理方法において、前記第一の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンのポリゴンデータが、アンチエイリアス処理を行わない旨の属性データを有する時は、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする。

【請求項 9】複数のポリゴンについて、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示す Z 値データとを有するポリゴンデータを生成する工程と、

該ポリゴンデータにもとづいて、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線を検出する工程と、当該境界線近傍のピクセルに対するアンチエイリアシング処理を適宜行わないで画像データを生成する工程と、当該境界線以外の辺縁部分のピクセルには、アンチエイリアシング処理を行って画像データを生成する工程と、該画像データをピクセル単位でフレームバッファメモリ記憶する工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータを利用した画像処理、或いは具体的にはビデオゲームに関す

る画像処理を行うものにかかり、特に、連続するポリゴンの境界部分とそれ以外の境界部分との画像処理を異ならせることで、より自然な画像表示を可能にすることができる装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】シュミレーション装置やゲーム装置等で、シュミレーションやゲームのコンピュータプログラムにもとづき、操作者からの操作入力信号に応じてシュミレーションやゲームの演算を実行し、その結果について所定のモニタテレビ等の画像表示装置にその画像を表示することが一般的に行われている。

【0003】この様な装置において、コンピュータによってオブジェクトの画像の信号を処理し、人間の目に違和感がないように表示する画像処理が行われる。また、画像の中のオブジェクトをコンピュータが信号処理し易いように複数のポリゴン（多角形）の集合体と定義して、そのポリゴンに対して頂点座標や内部のテクスチャ等を属性データとすることが行われている。

【0004】図1は、立方体のオブジェクトを6つのポリゴンによって構成した場合を示す図である。図1に示されているのは、より前方に位置する3つのポリゴンP1、P2、P3でありそれぞれ赤、青、緑の色とする。このような6つのポリゴンは、例えばその頂点座標が三次元座標で与えられ、それを二次元座標に透視変換し、その二次元座標上での頂点で囲まれた領域内のピクセルにそれぞれの色のテクスチャデータが割り当てられる。その場合、互いに重なり合うポリゴン間ではそれぞれの奥行きを示すZ値を比較して前方に位置するポリゴンのテクスチャデータが優先的に割り当てられる。

【0005】また、各ポリゴンの境界線の部分は、ピクセル単位で描画される場合にギザギザの形状になって不自然に見えるのを避ける目的で、所謂平滑化処理またはアンチエイリアシング（Anti-aliasing）処理が行われるのが一般的である。

【0006】図2は、そのアンチエイリアシング処理を説明するための図である。例えば、図1の例で、頂点n6とそれから延びる3つの辺P2-1（又はP3-4）、P2-4、P3-1の部分を拡大したものである。例えば、碁盤の目の如くピクセルが構成されていた場合は、斜めの線になる辺P2-1は、そのまま表現すると図2に示される通りギザギザの境界線となる。隣接しあうピクセルP2とP3はそれぞれ緑と青と異なる色のテクスチャであるので、特にこのギザギザの境界線が目立つことになる。そこで、一般には例えば、一方のポリゴンP3内のピクセルPnの影響を周りの他方のポリゴンP2内のピクセルPn+1、Pn+2、Pn+3に対して与えるばかしの処理が行われる。具体的には、色を混ぜ合わせたり、輝度を調節したり等である。こうすることで、境界線がより自然に見えることになる。かかる境界線のアンチエイリアシング処理は、ポリゴンとそ

の背景との間の境界線でも同様に施されることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、非常に小さい形状の複数のポリゴンからなるオブジェクトの場合に、上記した様なアンチエイリアシング処理を施した場合、そのポリゴンの境界線が全てぼかされるため、境界線によってはかえってポリゴン間の区別が付けにくいばけた画像となり、不自然になってしまう場合がある。特に、連続するポリゴンどうしの境界線の場合に不自然になる。また、同系統の色からなる隣接したポリゴン間の境界線では、もともと前述のギザギザが発生してもそれほど不自然に見えない場合もあり、そのような場合は不必要なアンチエイリアシング処理を行うことは無駄な処理であった。

【0008】但し、ポリゴンでも面が連続して隣接するポリゴンがない境界線（辺縁またはエッジ）では、従来通りアンチエイリアシング処理が施されることが望ましい。

【0009】更に、オブジェクトの性質上あるポリゴンに対してはそのエッジ部分に対してアンチエイリアス処理を施さない方が好ましい場合もある。

【0010】そこで、本発明の目的は、連続するポリゴン間の境界線においては、ある条件の下では適宜アンチエイリアス処理を行わないようにすることができる画像処理装置及びその方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、本発明によれば、ポリゴンデータから表示画面上のピクセルに対応する表示用の画像データを生成して表示用のフレームバッファメモリに書き込む画像処理方法及び装置において、ポリゴンを画定する複数の点について、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データを有するポリゴンデータを生成する工程と、上記生成したポリゴンデータから、該表示画面内における当該ポリゴン内の複数のピクセルについて、少なくとも前記Z値データ、該ポリゴンの辺縁部に位置するか否かを示す辺縁識別データ及び前記画像データとを生成する工程と、表示画面内の最も前面に位置するポリゴンのピクセルについての該Z値データ及び辺縁識別データをデプスバッファメモリにピクセル毎に書き込む工程と、更に、処理中のポリゴンのピクセルのZ値データ及び辺縁識別データと前記デプスバッファメモリ内の対応するピクセルのZ値データ及び辺縁識別データとを比較し、両者が一致する第一の場合には当該処理中のピクセルの前記画像データに対して適宜アンチエイリアス処理を行なわないで前記フレームバッファメモリに書き込み、該両者のいずれか一方が一致しない第二の場合には当該処理中のピクセルの前記画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なって前記フレームバッファメモリに書き込む工程とを有することを特徴と

する画像処理方法及びそれらの工程を行なう画像処理装置を提供することによって達成される。

【0012】更に、本発明の画像処理方法では、複数のポリゴンについて、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データとを有するポリゴンデータを生成する工程と、該ポリゴンデータにもとづいて、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線を検出する工程と、当該境界線近傍のピクセルに対するアンチエイリアシング処理を適宜行わないで画像データを生成する工程と、当該境界線以外の辺縁部分のピクセルには、アンチエイリアシング処理を行って画像データを生成する工程と、画像データをピクセル単位でフレームバッファメモリ記憶する工程とを有することを特徴とする。

【0013】上記構成によれば、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線では、アンチエイリアシング処理が適宜行われないので、例えば小さい複数のポリゴンから構成されるオブジェクトであっても、アンチエイリアシング処理により、その境界部がぼけた感じになり、全体としてぼけた感じに見えるのを防止することができる。また、隣接するポリゴンの色が同系色等の場合にもアンチエイリアシング処理を避けることで、不要な処理を避けることができる。

【0014】ここで、ポリゴンデータに含まれる位置データには、ポリゴンを構成する頂点の位置データや或いはポリゴンの面を定義する方程式等が含まれる。いずれの場合もポリゴンの辺縁（エッジ）を特定することができる。また、アンチエイリアシング処理とは、異なるポリゴンどうしの境界部において、ぎざぎざ等が発生して不自然に見えるのを無くすための平滑化処理であり、色や輝度を周りのピクセルに混ぜ込む処理を言う。従って、所定の比率で輝度データ等が周りのピクセルに対しても加えられることになる。尚、上記のポリゴンの辺縁識別データとは、処理中のピクセルがポリゴンの端縁部に相当するかどうかを識別する情報である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面に従って本発明の実施の形態について説明する。但し、本発明の技術的範囲がかかる実施の形態に限定されることはない。

【0016】再び図1に戻って、本発明の基本的な考え方について説明する。前述した通り、複数のポリゴンどうしの重なり合う部分については、そのピクセルのZ値（奥行きを表すデータ）を比較して前方に位置するピクセルを優先的にフレームバッファに書き込むことが行われている。所謂、Zバッファ技法である。そこで、本発明では、連続するポリゴンの境界線を見つけ出すのに、このZ値の比較の手法を利用する。そして、かかる境界線を検出した場合には、その境界線についての描画方法を適宜コントロールするようにする。

【0017】図1において、頂点n2、n3、n4、n

6を結ぶ辺P1-4とP2-2、P1-1とP3-3、P2-1とP3-4がそれぞれ表示画面上で連続する隣接ポリゴン間の境界線である。また、それ以外の辺のP1-3、P2-3、P2-4、P3-1、P3-2、P1-2は表示画面上で背景との境界線である。本発明では、その前者についての境界線は原則としてアンチエイリアス処理を行わない。一方後者については従来通りアンチエイリアス処理を行う。

【0018】図3は、コンピュータを利用した画像処理装置の全体構成図である。また、図5は、図1の画像処理装置により処理のフローチャート図である。以下両方の図を参照しながら説明する。

【0019】1はCPUで、図示しないROMに内蔵されているシミュレーションやゲーム等のコンピュータプログラムを実行する。CPU1は、立体オブジェクトを表現する場合に利用されるポリゴンの頂点データをデータバッファに与える（ステップS1）。ポリゴンの頂点データは、通常、各頂点座標（X、Y、Z）、頂点カラー（赤、緑、青）、テクスチャ座標（Tx、Ty）、頂点透明度及び法線ベクトル等の属性が付与されている。更に、CPU1はデータバッファ2に対してレジスタセットファンクションを与える。このレジスタセットファンクションは、例えば三次元空間内のポリゴンの回転や平行移動等のマトリクス係数を含むデータで、後で説明するマトリクス変換回路4にて利用される。

【0020】ポリゴンのデータには、このような頂点データ等以外にそのポリゴンのエッジ部分にアンチエイリアス処理を行なうか行なわないかの属性データを含ませることもできる。

【0021】これらのデータをもとに、データバッファ2に接続されたジオメトリ処理部18では、三次元空間内へのポリゴンの配置を行い、それをディスプレイ上の二次元座標系に変換を行なう。更に、二次元座標系に変換された頂点データに従って、レンダリング処理部15にて、ポリゴンに対する着色、シェーディング、テクスチャの張りつけなどの処理が行なわれる。本発明にかかる、ポリゴンのエッジ部分のアンチエイリアス処理もここで行なわれる。そして、最終的にCRT17に表示されるピクセル（画素）単位のカラーデータがフレームバッファ16に蓄積される。

【0022】さて、ジオメトリ処理部18は、図示される通り、データロード回路3、マトリクス変換回路4、輝度計算回路6、クリッピング回路7及び透視変換回路8から構成される。

【0023】そこで、ステップS2で示される通り、データバッファ2に蓄積された頂点データやレジスタセットファンクション等は、データロード回路3により処理速度に応じて順次読みだされ、マトリクス変換回路4に供給される。そして、マトリクス変換回路4では、三次元空間内へのポリゴンの配置を前述のレジスタセットフ

ァンクシヨンと頂点座標に従うマトリクス変換により行なう。また、視点データに従って三次元空間内のどの領域を表示するかを決定するビューポート変換を行なう。また、法線ベクトルが与えられていない場合には、各頂点からポリゴンの平面の傾きを計算し、各頂点の法線ベクトルの計算も行なわれる。法線ベクトルは、輝度計算回路8において光源に対する面の反射等の影響を演算するために利用され、それらの演算から面の輝度が計算される。

【0024】クリッピング回路7では、ビューポート外に位置するポリゴンの頂点を除去しビューポート内に新たな頂点を定義する等の処理を行い、ビューポート内に位置するポリゴンを確定する。そして、最後に透視変換回路8にて三次元座標から表示画面上の二次元座標への変換を行なう。この時点で、表示画面上でのポリゴンの大きさ等が計算されて、頂点データの属性データとして追加される。もちろん、このポリゴンの大きさの計算は、後続の別の回路で行なわれてもよい。何れにしても、このポリゴンの大きさは、後で説明する通りエッジ部分に対するアンチエイリアス処理を行なうかどうかの判断を行なう時の条件となる。以上がステップS2での処理である。

【0025】レンダリング処理部15は、頂点データから表示画面上のポリゴンを形成するピクセルデータが生成される塗りつぶし回路9、それらのピクセルデータに対してテクスチャメモリからのテクスチャデータを与えるテクスチャ貼り付け回路10、エッジ判定及びデプステスト回路12、そしてアンチエイリアス回路14から構成される。

【0026】次に、ステップS3に示される通り、塗りつぶし回路9では、二次元座標に変換される頂点座標から頂点が囲むポリゴン内のピクセルのデータが生成される。図6は、そのピクセルデータの一例を示す図である。ビューポート30内に納まったポリゴン31内のピクセルそれぞれに対して、その座標(x, y)、奥行きを示すZ値、テクスチャ座標(tx, ty)、エッジビットに該当するか否か、ポリゴンの大きさデータ、更にアンチエイリアス処理を強制的に行なわないか否か等のデータが塗りつぶし回路9にて計算され、テクスチャ貼り付け回路10に渡される。頂点を結ぶ稜線上のピクセルに対してはエッジビットがオンとなる。

【0027】テクスチャ貼り付け回路10では、ピクセルデータ内のテクスチャ座標に従ってテクスチャマップ11内のテクスチャデータを読み出し、例えば複数のテクスチャが一つのピクセルに該当する等の場合に適宜演算により貼り付けられるテクスチャデータ(一種のカラーデータ)が求められ、ピクセルデータとして付加される。

【0028】ステップS4に示される通り、エッジ判定及びデプステスト回路12では、ピクセル単位で、第一

にZ値を比較して画面の手前にある場合にデプスバッファへの書き込みの処理を行ない、第二に処理中のピクセルが図1で示したエッジP1-1, P2-1, P2-2に該当するか否かの判定を行い、第三に処理中のピクセルがポリゴンの間のエッジに該当する場合に、他の条件からアンチエイリアス処理を行なうか否かの判定を行なう。

【0029】第一の処理は、二次元空間である表示画面(ビューポート)上でピクセルが最も前面にあるかあるいは既に処理されたピクセルより後方にあるか否かの判断を行い、前面にある時のみデプスバッファ(又はZ値バッファ)13にそのZ値を書き込む処理である。この処理は、通常の画像処理でも行なわれる処理である。

【0030】本発明では、このデプスバッファ13内にZ値と共にエッジ上のピクセルであるかどうかを示すエッジビットもデータとして格納するようにしている。デプスバッファ13は、表示画面のピクセルに対応する領域を有するメモリであり、処理中のピクセルのデータの内最も前面に位置するピクセルのデータが順次書き込まれる。

【0031】上記の第二の処理を行なう為に、エッジ判定及びデプステスト回路12では、処理中のピクセルのZ値と既に書き込まれているデプスバッファ13内のZ値との比較が行なわれる。また、同時に処理中のピクセルのエッジビットと既に書き込まれているエッジビットデータとの比較も行なわれる。処理中のピクセルもデプスバッファ13内の対応するピクセルもいずれもエッジに対応する場合(エッジビットが共にオンの場合)であって、Z値が一致する場合は、処理中のピクセルは図1のエッジP1-1, P2-1, P2-2に該当すると判断される。Z値の比較は、前述の第一の処理で既に行なわれているのでそれを利用することができる。

【0032】隣接するポリゴン間のエッジ上のピクセルであることが、第二の処理により判断されると、処理中のピクセルはアンチエイリアス処理を行なうか否かの判断を行なう対象ピクセルとなる。従って、前述した通り、ポリゴンのサイズが小さい時、同系等の色のポリゴンが隣接している時、そして強制的にアンチエイリアス処理を行なわないとCPUから指示された時等に、アンチエイリアス回路14での処理を行なわずにフレームバッファ16へのカラーデータの書き込みが行なわれる(ステップS5, S9)。逆に、それらの条件に合わない場合には、通常通り、アンチエイリアス回路で処理が行なわれたカラーデータがフレームバッファ16に書き込まれる(ステップS6, S8, S9)。これが、第三の処理である。

【0033】尚、エッジ判定及びデプステスト回路12にて、処理中のピクセルのZ値が、デプスバッファ13内のZ値と異なる場合には、上記の第二、第三の処理は行なわれない。また、当然ながら処理中のピクセルのZ

値がデブスバッファ13内の対応するピクセルのZ値より大きい(後方に位置する)場合は、フレームバッファ16への書き込みとデブスバッファ13への書き込みは行なわれない。いずれのバッファ13、16にも、画面の最も前方に位置するピクセルについてのデータが常に保存される(ステップS7)。また、ステップS7のデブスバッファ13への書き込みは、ステップS4の前で行なっても良い。

【0034】図4は、図3内のアンチエイリアス回路14部分の詳細ブロック図である。図に示される通り、エッジ判定及びデブステスト回路12において、上記した様に、処理中のピクセルと対応するデブスバッファ13内のZ値が等しく、且ついずれもエッジビットがオン(ポリゴンのエッジ上に位置)の場合には、隣接するポリゴンの大きさが所定の基準値よりも小さいか否かの判断が行なわれる。また、隣接するポリゴンの色が同系色かどうかの判断も行なわれる。更に、CPU1からあらかじめアンチエイリアス処理不要の指示がなされているか否かの判断も行なわれる。何れの判断も、図6に示したピクセルデータを元に行なうことができる。

【0035】そして、アンチエイリアス処理不要との判断がなされると、スイッチング回路14Sに対してその旨の指令141が出される。また、エッジ判定及びデブステスト回路12は、ピクセルデータ内のテクスチャ座標(tx, ty)を元にテクスチャメモリ11から入手したカラーデータ142をアンチエイリアス処理回路14Aに与える。指令141に基づいて、スイッチング回路14Sは、アンチエイリアス処理が行なわれたカラーデータ143とその処理が行なわれていないカラーデータ142がスイッチング回路14Sにより切り換えられ、フレームバッファメモリ16に与えられる。

【0036】尚、アンチエイリアス処理を行なう為に、アンチエイリアス処理回路14Aは、処理中のカラーデータをエッジ判定及びデブステスト回路12とフレーム*

*バッファメモリ16から必要な周辺ピクセルのデータを入手する。エンチエイリアス処理については、既に種々の文献にて解説されているので、ここでの詳細な説明は行なわない。

【0037】このようにして、ステップS9の如く、フレームバッファメモリ16に表示画面のピクセル毎のカラーデータを含む画像データが書き込まれ、1フレーム中の全てのポリゴンの処理が完了した後、CRT等の表示装置17にその画像データが出力される。

10 【0038】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、隣接するポリゴン間のエッジ上にあるピクセルを簡単に検出することができ、それに伴い、所定の条件に従ってそのピクセルへのアンチエイリアス処理を禁止することができる。従って、より自然に近い表示画面を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を説明する為の立方体のオブジェクトを6つのポリゴンによって構成した例を示す図である。

20 【図2】アンチエイリアシング処理を説明するための図である。

【図3】コンピュータを利用した画像処理装置の全体構成図である。

【図4】図3内のアンチエイリアス回路14部分の詳細ブロック図である。

【図5】画像処理のフローチャート図である。

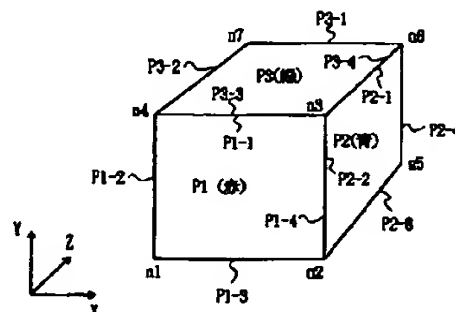
【図6】ピクセルデータの一例を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|----|------------------|
| 13 | デブスバッファメモリ |
| 14 | アンチエイリアス処理部 |
| 15 | レンダリング処理部、第二の処理部 |
| 16 | フレームバッファメモリ |
| 18 | ジオメトリ処理部、第一の処理部 |

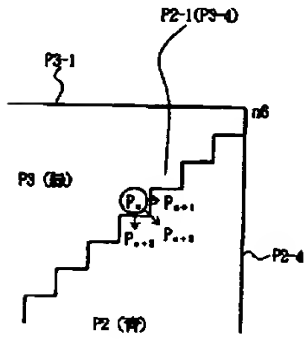
【図1】

立方体のオブジェクトの例を示す図

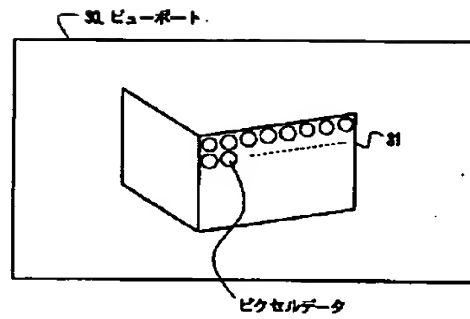


【図2】

アンチエイリアシング処理を説明するための図

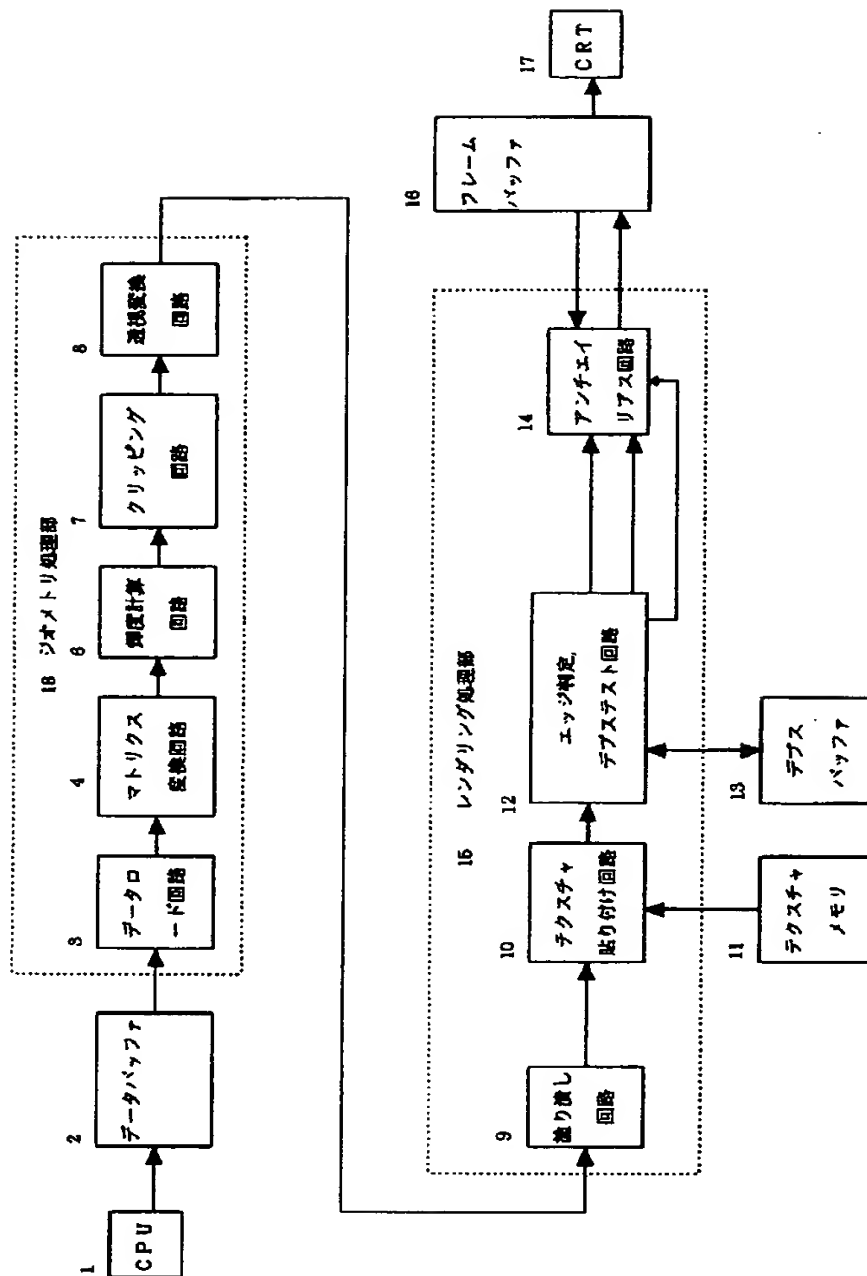


【図6】

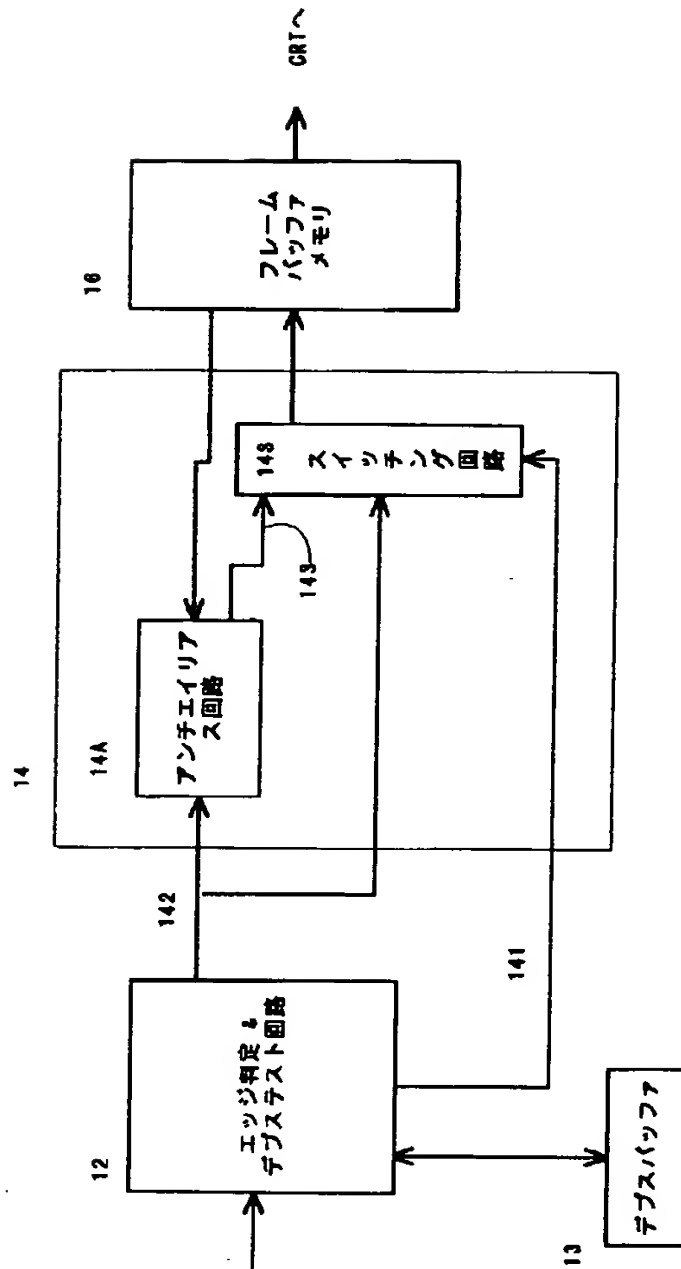


座標 (x, y)
 Z値 (デプス)
 テクスチャ座標 (tx, ty)
 エッジビット
 ポリゴンの大きさ
 アンチエイリアス処理 (オン/オフ)
 カラー

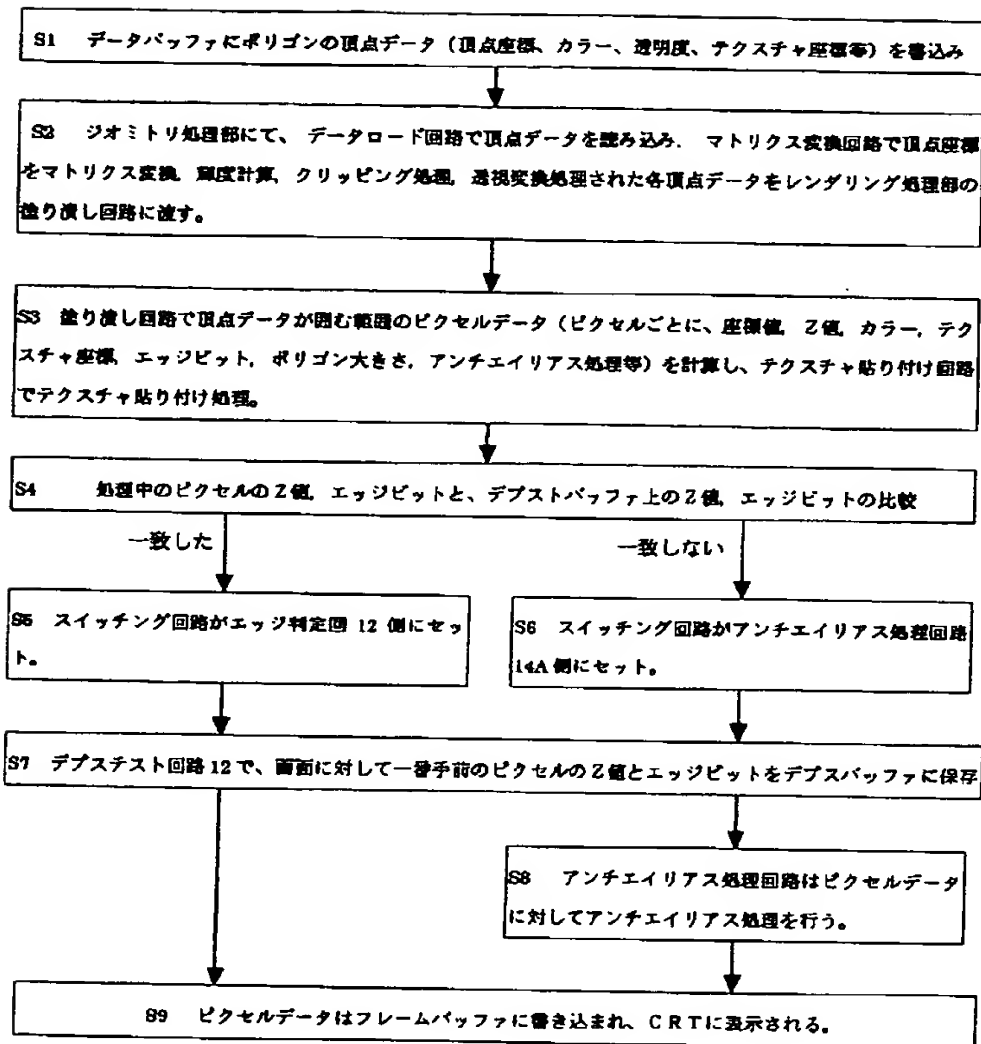
【図3】



【図4】



【図5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第3区分
【発行日】平成13年2月16日(2001.2.16)

【公開番号】特開平9-319892
【公開日】平成9年12月12日(1997.12.12)
【年通号数】公開特許公報9-3199
【出願番号】特願平8-140260
【国際特許分類第7版】
G06T 15/40
【F1】
G06F 15/72 420

【手続補正書】
【提出日】平成11年8月20日(1999.8.20)

【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正内容】
【特許請求の範囲】

【請求項1】ポリゴンデータから表示画面上のピクセルに対応する表示用の画像データを生成して表示用のフレームバッファメモリに書き込む画像処理装置において、ポリゴンを画定する複数の点について、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データを有するポリゴンデータを生成する第一の処理部と、

該第一の処理部が生成したポリゴンデータから、該表示画面内における当該ポリゴン内の複数のピクセルについて、少なくとも前記Z値データ、該ポリゴンの辺縁部上に位置するか否かを示す辺縁識別データ及び前記画像データとを生成する第二の処理部と、

表示画面内の最も前面に位置するポリゴンのピクセルについての該Z値データ及び辺縁部データが前記第二の処理部によりピクセル毎に書き込まれるデブスバッファメモリとを有し、

前記第二の処理部は、更に、処理中のピクセルのZ値データ及び辺縁識別データと該処理中のピクセルに対応する前記デブスバッファメモリ内のピクセルのZ値データ及び辺縁識別データとを比較し、両者が一致する場合、処理中のピクセルに対するアンチエイリアス処理を行わずに、該ピクセルの画像データを前記フレームバッファメモリに書き込むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】請求項1記載の画像処理装置において、前記第二の処理部は、前記一致の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの大きさが所定値よりも小さい場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする画像処

理装置。

【請求項3】請求項1記載の画像処理装置において、前記第二の処理部は、前記一致の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの色が隣接するポリゴンの色と同系色等の場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】請求項1記載の画像処理装置において、前記第二の処理部は、前記一致の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンのポリゴンデータが、アンチエイリアス処理を行わない旨の属性データを有する時は、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行わないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】ポリゴンデータから表示画面上のピクセルに対応する表示用の画像データを生成して表示用のフレームバッファメモリに書き込む画像処理方法において、ポリゴンを画定する複数の点について、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データを有するポリゴンデータを生成する工程と、

上記生成したポリゴンデータから、該表示画面内における当該ポリゴン内の複数のピクセルについて、少なくとも前記Z値データ、該ポリゴンの辺縁部上に位置するか否かを示す辺縁識別データ及び前記画像データとを生成する工程と、

表示画面内の最も前面に位置するポリゴンのピクセルについての該Z値データ及び辺縁識別データをデブスバッファメモリにピクセル毎に書き込む工程と、

更に、処理中のポリゴンのピクセルのZ値データ及び辺縁識別データと前記デブスバッファメモリ内の対応するピクセルのZ値データ及び辺縁識別データとを比較し、両者が一致する第一の場合には当該処理中のピクセルの前記画像データに対して適宜アンチエイリアス処理を行わずに前記フレームバッファメモリに書き込み、該両者のいずれか一方が一致しない第二の場合には当該処

理中のピクセルの前記画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なって前記フレームバッファメモリに書き込む工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項6】請求項5記載の画像処理方法において、前記第一の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの大きさが所定値よりも小さい場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項7】請求項5記載の画像処理方法において、前記第一の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンの色が隣接するポリゴンの色と同系色等の場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項8】請求項5記載の画像処理方法において、前記第一の場合で当該処理中のピクセルが属するポリゴンのポリゴンデータが、アンチエイリアス処理を行なわない旨の属性データを有する時は、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項9】複数のポリゴンについて、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データとを有するポリゴンデータを生成する工程と、

該ポリゴンデータにもとづいて、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線を検出する工程と、当該境界線近傍のピクセルに対するアンチエイリアシング処理を適宜行わないで画像データを生成する工程と、当該境界線以外の辺縁部分のピクセルには、アンチエイリアシング処理を行って画像データを生成する工程と、該画像データをピクセル単位でフレームバッファメモリに記憶する工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】請求項9記載の画像処理方法において、前記境界線近傍のピクセルに対し、処理中のピクセルが属するポリゴンの大きさが所定値よりも小さい場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項11】請求項9記載の画像処理方法において、前記境界線近傍のピクセルに対し、処理中のピクセルが属するポリゴンの色が隣接するポリゴンの色と同系色等の場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】請求項9記載の画像処理方法において、前記境界線近傍のピクセルに対し、処理中のピクセルが属するポリゴンのポリゴンデータが、アンチエイリアス処理を行なわない旨の属性データを有する時は、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理

を行なわないことを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】複数のポリゴンについて、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データとを有するポリゴンデータを生成する第1の手段と、

該ポリゴンデータにもとづいて、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線を検出する第2の手段と、

当該境界線近傍のピクセルに対するアンチエイリアシング処理を適宜行わないで画像データを生成する第3の手段と、

当該境界線以外の辺縁部分のピクセルには、アンチエイリアシング処理を行って画像データを生成する第4の手段と、

該画像データをピクセル単位でフレームバッファメモリに記憶する記憶手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項14】請求項13記載の画像処理装置において、

前記第3の手段は、前記境界線近傍のピクセルに対し、処理中のピクセルが属するポリゴンの大きさが所定値よりも小さい場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項15】請求項13記載の画像処理装置において、

前記第3の手段は、前記境界線近傍のピクセルに対し、処理中のピクセルが属するポリゴンの色が隣接するポリゴンの色と同系色等の場合には、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項16】請求項13記載の画像処理装置において、

前記第3の手段は、前記境界線近傍のピクセルに対し、処理中のピクセルが属するポリゴンのポリゴンデータが、アンチエイリアス処理を行なわない旨の属性データを有する時は、当該ピクセルの画像データに対して前記アンチエイリアス処理を行なわないことを特徴とする画像処理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】更に、本発明の画像処理方法では、複数のポリゴンについて、少なくとも表示画面内の二次元座標上の位置データ及び表示画面内の奥行きを示すZ値データとを有するポリゴンデータを生成する工程と、該ポリゴンデータにもとづいて、隣接しあい且つ連続する面を有するポリゴン間の境界線を検出する工程と、当該境界

線近傍のピクセルに対するアンチエイリアシング処理を適宜行わないで画像データを生成する工程と、当該境界線以外の辺縁部分のピクセルには、アンチエイリアシング処理を行って画像データを生成する工程と、該画像データをピクセル単位でフレームバッファメモリに記憶する工程とを有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】図3は、コンピュータを利用した画像処理装置の全体構成図である。また、図5は、図1の画像処理装置による処理のフローチャート図である。以下両方

の図を参照しながら説明する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】尚、アンチエイリアス処理を行なう為に、アンチエイリアス処理回路14Aは、処理中のカラーデータをエッジ判定及びデプステスト回路12とフレームバッファメモリ16から必要な周辺ピクセルのデータを入手する。アンチエイリアス処理については、既に種々の文献にて解説されているので、ここでの詳細な説明は行なわない。